

# 중년 남성에서 수면의 질과 대사증후군 및 염증 지표와의 관련성

## 원저

이은정, 강성구, 신진희, 황유나, 유기선, 송상욱\*

가톨릭대학교 의과대학 가정의학교실

## Relationship between Sleep Quality and Metabolic Syndrome and Inflammatory Markers in Middle-aged Men in Korea

Eun-Jung Lee, MD, Sung-Goo Kang, MD, Jin-Hee Shin, MD, Yu-Na Hwang, MD, Ki-Son Ryu, MD, Sang-Wook Song, MD, PhD\*

Department of Family Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**Background:** As many studies revealed that sleep restriction is associated with obesity and insulin resistance and blood pressure elevation, the relationship between sleep and metabolic syndrome has been concerned. But little information exists on correlation between sleep quality and metabolic syndrome. In this study, we investigated the relationship between sleep quality measured by Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and metabolic syndrome.

**Methods:** A total of 100 middle-aged male adults were included in this study from March to May 2008 at a health promotion center. The subjects were divided into two groups of poor sleeper group (N = 47) vs. good sleeper group (N=53) by PSQI global score. The components of metabolic syndrome and inflammatory markers were measured. The metabolic syndrome criterion of the AHA/NHLBI 2005 was adopted.

**Results:** There was no significant differences in baseline characteristics between the two groups. HDL-cholesterol was significantly lower in the poor sleeper group compared to the good sleeper group ( $P < 0.05$ ). The negative correlation was noted between subjective sleep quality score with HDL-cholesterol ( $P < 0.05$ ). There was a positive correlation between sleep latency and triglyceride and a negative correlation with HDL-cholesterol ( $P < 0.05$ ). The longer sleep latency, the higher level of white blood cell count was observed ( $P = 0.001$ ).

**Conclusion:** The above data suggest that a possible causal interaction between poor sleep quality and lower HDL-cholesterol of metabolic syndrome components and higher level of white blood cell counts. Further prospective studies regarding the change in the components of metabolic syndrome and the risk factors of cardiovascular diseases after relieving sleep disturbance seem to be warranted.

**Keywords:** Sleep Quality; Pittsburgh Sleep Quality Index; Metabolic Syndrome

## 서론

접수일: 2008년 9월 19일, 승인일: 2009년 4월 27일

\*교신저자: 송상욱

Tel: 031-249-7681, Fax: 031-248-7404

E-mail: sswkoj@unitel.co.kr

Korean Journal of Family Medicine

Copyrights © 2009 by The Korean Academy of Family Medicine

수면은 인간의 기본적 욕구로서 신체 기능의 회복과 항상성 유지를 담당하여 인간의 건강과 생명을 유지하는 데 필수적이다.<sup>1)</sup> 최근 실시된 연구에서 우리나라 성인의 약 1/5에서 일주일에 적어도 3회 이상의 불면증을 경험하며, 그 중 11.5%는 수면 유지에 어려움을 느끼고 4.0%는 입면시 수면장애를

호소하며 4.7%는 충분히 만족스러운 수면을 취하지 못하는 것으로 보고하였다.<sup>2)</sup> 이러한 수면 장애는 체중 및 체온 저하, 신체 에너지 소비의 증가 등과 같은 신체적 변화<sup>1)</sup>를 야기하며 피곤, 집중력 장애, 지남력 장애, 행동장애 뿐 아니라 심지어 정신 장애까지 초래할 수 있다. 이외에도 불만족스러운 수면이나 주간 졸림증으로 인한 피로감 및 집중력 저하가 업무 효율의 저하 및 사고율 증가로 이어져 산업 재해나 이차적인 사회 경제적 손실을 야기할 수 있다.<sup>3)</sup> 최근 수면 시간의 과도한 단축이나 증가, 또는 불면증과 같은 수면장애가 삶의 질적인 측면뿐 아니라 심혈관질환의 이환율 및 사망률과 관련이 있다는 연구들이 보고되고 있다.<sup>4,5)</sup>

대사증후군은 인슐린 저항성이 주된 원인으로 알려져 있으며 내당능 장애, 고혈압, 고지혈증, 복부비만 등이 동시에 군집해서 발생하는 질환군<sup>6)</sup>으로, 죽상동맥경화증 및 심혈관계 질환의 위험요인으로 알려져 주목을 받고 있다.<sup>7)</sup> 현재 우리나라는 식생활의 서구화 및 신체활동의 감소 등으로 인해 대사증후군의 유병률이 점차 증가하고 있으며 허혈성 심혈관 질환과 관련된 사망률 또한 증가 추세이다.<sup>8)</sup> 따라서 대사증후군의 고위험 집단을 조기에 발견하고 이와 관련된 생활 습관을 교정해 주는 것이 더욱 중요하게 되었다.

기존의 연구에서 수면의 박탈이 자율 신경 기능 및 호르몬의 불균형, 인슐린 저항성 및 당내성, 혈압 상승 등과 연관되어 있다고 밝혀지면서 수면과 대사증후군과의 관계에 대해 관심을 갖게 되었다.<sup>9-12)</sup> 외국에서는 수면 시간과 비만과의 관련성을 전향적으로 평가한 연구들이 발표되었으며,<sup>13)</sup> 여러 역학 연구들에서 수면 시간이 감소할수록 제 2형 당뇨병 및 고혈압의 발생 위험이 증가한다는 연구 결과들이 보고 되었다.<sup>14,15)</sup>

그러나 전반적인 수면의 질과 대사증후군과의 관계에 대한 연구는 미미한 실정으로 대상군이 특정 인구 집단에 국한되어 있거나 몇몇 연구에서 검증되지 않은 설문지를 이용하여 제한점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 현재 수면의 질 평가에 있어서 세계적으로 널리 쓰이며 여러 연구에서 그 신뢰도와 타당성이 입증된 Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)<sup>16,17)</sup>를 이용하여 중년 남성에서의 수면의 질과 대사증후군과의 관련성을 알아보고자 하였다.

## 방법

### 1. 연구 대상

2008년 3월부터 5월까지 경기도 소재 일개 병원 건강 검진 센터에 내원한 중년(만 30세 이상 55세 이하) 남성에서 본 연

구에 동의한 107명 중 당뇨병이나 고지혈증으로 치료 중이거나 급성 염증성 질환의 소견이 있는 경우, 수면장애로 약물 복용중이거나 설문지 작성이 불충분한 경우를 제외한 100명을 최종 연구 대상으로 하였다.

## 2. 연구 방법

### 1) 인구 사회학적 특성

기본적인 인구 사회학적 특성은 자가 기입식 설문지를 이용하였으며 연구의 목적과 설문지 기재 방법을 충분히 설명한 후 수검자의 동의 아래 수검자가 직접 작성하여 수거하는 방법으로 자료를 수집하였다. 인구 통계학적 특성 중 신체 활동 정도는 운동을 전혀 하지 않는 군과 1주일에 3회 이상, 1회 운동 시간이 30분 이상인 경우를 운동을 규칙적으로 하는 군, 기증미만으로 하는 군을 불규칙적으로 하는 군으로 나누었다. 흡연력은 비흡연자, 과거 흡연자, 현재 흡연자로 나뉘었으며 알코올 섭취량은 술을 마시는 횟수와 한 번 마실 때의 술의 양과 종류를 조사하여 소주 1병(360 mL), 맥주 1병(355 mL)에 포함된 에탄올 양을 각각 86.4 g, 14.2 g으로 계산하여 하루 평균 섭취하는 에탄올 양을 구하였다. 카페인 섭취량은 하루에 마시는 커피 횟수로 기재하도록 하였다. 신체 체중을 통하여 키, 몸무게를 측정하고 몸무게(kg)를 키(cm)의 제곱으로 나눈 값으로 체질량 지수를 계산하였으며, Inbody 3.0 (Biospace, Seoul, Korea)을 사용하여 체지방률 및 내장지방면적을 측정하였다.

### 2) 수면의 질

전반적인 수면의 질에 대한 평가는 PSQI<sup>16,17)</sup>를 사용하였다. PSQI는 지난 한달 동안의 수면의 질을 평가하기 위한 자가 기입식 설문지로서 19개의 질문으로 구성되어 있다. 총 7가지 세부 항목은 주관적인 수면의 질(subjective sleep quality), 입면 시간(sleep latency), 수면 시간(sleep duration), 습관적 수면 효율(habitual sleep efficiency), 수면 장애(sleep disturbance), 수면제의 복용(use of sleep medication), 주간 기능 장애(daytime dysfunction)로 구성되며 각 항목은 0점에서 3점으로 총점 21점이다. 위 세부항목 중 '주관적인 수면의 질'의 항목은 점수가 높아질수록 주관적인 수면의 질이 낮음을 의미한다. 본 논문에서는 PSQI global score가 5점 이하인 군은 만족스러운 수면군(good sleeper), 6점 이상인 군은 불만족스러운 수면군으로(poor sleeper) 분류하였다.

입면시간에 대한 평가 방법은 다음과 같다. 지난 한달 동안에 평균적으로 잠자리에 들어서 실제로 잠들기까지의 시간이 15분 이하인 경우 0점, 16분-30분은 1점, 31-60분은 2점, 60분 이상인 경우는 3점으로 계산한다. 30분 이내에 잠들지 못

한 횟수가 지난 한달 동안 한 번도 없는 경우 0점, 한 주에 1회 미만이면 1점, 1-2회이면 2점, 3회 이상인 경우에 3점으로 계산하여 두 항목의 합산이 0인 경우 0점, 1-2는 1점, 3-4는 2점, 5-6는 3점으로 점수를 매겼다. 본 연구에서는 대상군을 입면 시간에 따라 세 군으로 나누었는데 두 항목의 총점이 0점인 경우 1군, 1점은 2군, 2와 3점은 표본 수가 적어 둘을 합쳐 3군으로 정하였다.

### 3) 신체 측정, 혈압 측정 및 혈액 검사

허리둘레는 WHO 권고에 따라 상의를 올린 직립자세에서 환자에게 정상적인 호흡을 시킨 후 늑골 하단부와 장골릉 사이의 중간 부위에서 바닥과 평행하게 측정하였고 숙련된 1인에 의해 시행되었다. 수축기, 이완기 혈압은 5분 이상 앉은 상태에서 안정을 취한 후 자동계측기로 측정하였다. 8시간 이상 금식 후 채혈하여 혈당, 중성지방, 고밀도 콜레스테롤, 총 백혈구 수, hs-CRP, Lipoprotein(a)을 측정하였다.

### 4) 대사증후군의 진단기준

대사증후군의 진단기준은 2005년 AHA/NHLBI (American Heart Association/National Heart, Lung, Blood institute)에서 제시한 지침에 따라 다음 중 세 가지 이상을 만족하는 것으로 정의하였다.<sup>18)</sup>

- ① 허리둘레  $\geq 90$  cm (남),  $\geq 80$  cm (여) - 아시아인
- ② 중성지방  $\geq 150$  mg/dL 또는 약물 복용 중
- ③ 고밀도지단백 콜레스테롤  $<40$  mg/dL (남),  $<50$  mg/dL (여), 또는 약물 복용 중
- ④ 혈압  $\geq 130/85$  mmHg 또는 약물 복용 중
- ⑤ 공복혈당  $\geq 100$  mg/dL 또는 약물 복용 중

## 3. 통계 분석

수집된 자료는 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. PSQI global score에 따라 만족스러운 수면군과 불만족스러운 수면군 두 군으로 분류하여 인구 사회학

**Table 1.** Baseline characteristics of the subjects.

	Good sleeper global PSQI $\leq 5$ (N = 57)	Poor sleeper global PSQI $> 5$ (N = 43)	P value*
Age (y)	44.61 $\pm$ 5.19	44.98 $\pm$ 5.10	0.728
Height (cm)	170.00 $\pm$ 5.30	169.55 $\pm$ 6.73	0.707
Weight (kg)	70.62 $\pm$ 9.78	69.46 $\pm$ 11.80	0.593
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.39 $\pm$ 2.97	24.55 $\pm$ 2.96	0.783
Percent body fat (%)	22.73 $\pm$ 5.72	22.70 $\pm$ 5.48	0.983
Visceral fat area (cm <sup>2</sup> )	103.70 $\pm$ 33.76	106.33 $\pm$ 32.79	0.698
Smoking			0.843
Non-smoker	11 (61.1)	7 (38.9)	
Ex-smoker	17 (53.1)	15 (46.9)	
Current-smoker	29 (58.0)	21 (42.0)	
Coffee intake (cups/d)	2.70 $\pm$ 2.15	2.56 $\pm$ 2.24	0.746
Alcohol intake (g/d)	35.44 $\pm$ 52.52	27.97 $\pm$ 33.66	0.417
Exercise			0.157
Non	19 (51.4)	18 (48.6)	
Regular <sup>†</sup>	19 (73.1)	7 (26.9)	
Irregular	19 (51.4)	18 (48.6)	

BMI: body mass index, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure.

Missing data were excluded in each variables.

\*P values were obtained by chi-square test for categorical variables and t-test for continuous variables, values are mean  $\pm$  standard deviation or number (%), <sup>†</sup>Regular exercise:  $\geq 30$  min/d and  $\geq 3$ /wk.

적 특성을 비교하고 이 두 군에서 대사증후군 지표들과의 관계를 규명하기 위해 t-test 및 chi-square test를 이용하여 분석하였다. 또한 PSQI의 7가지 세부 사항 및 global score와 대사증후군 지표들과의 연관성을 알아보기 위해 Pearson correlation analysis를 시행하였다. 마지막으로 PSQI의 항목 중 입면 시간에 따른 각 군간 대사증후군 지표 및 염증 표지자와의 관계를 알아보기 위해 ANOVA 검정을 시행하였다. 통계적 유의성은 P값이 0.05미만인 경우로 하였다.

## 결과

### 1. 연구 대상자의 특성

대상자들은 PSQI global score 6점을 기준으로 두 군으로 나뉘었으며 만족스러운 수면군은(5점 이하) 57명으로 전체의 57%, 불만족스러운 수면군(6점 이상)은 43명으로 전체의 43%를 차지하였다. 평균 연령, 키, 몸무게 및 체질량 지수, 알코올 및 카페인 섭취량, 흡연력과 신체 활동 정도, 수축기 및 이완기 혈압 모두 두 군에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 1).

### 2. 수면의 질과 대사증후군 지표들과의 관계

수면의 질에 따라 분류한 두 군에서 대사증후군 지표 중

HDL-콜레스테롤이 수면의 질이 만족스러운 군에 비해 불만족스러운 군에서 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다( $P<0.05$ ). 그 외 지표들은 두 군에서 유의한 차이가 없었다. 수면의 질과 대사증후군의 구성 요소 수와는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다(표 2).

### 3. PSQI global score 및 7가지 세부 항목과 대사증후군 지표들과의 관련성

PSQI global score 및 각 세부 항목과 대사증후군 지표들과의 관련성을 조사한 결과 '주관적 수면의 질' 항목의 점수와 HDL-콜레스테롤은 음의 상관관계를 보였고( $P<0.05$ ), 입면 시간은 중성지방과는 양의 상관관계를, HDL-콜레스테롤과는 음의 상관관계를 보이고 있었다( $P<0.05$ ). PSQI global score 및 그 외 세부 항목과 대사증후군 지표들과는 통계적으로 유의한 관련성이 없었다(표 3).

### 4. PSQI global score 및 7가지 세부 항목과 염증 표지자, 대사증후군 진단기준의 개별항목과의 관계

PSQI 세부 항목 중 입면시간이 길수록 총 백혈구 수치는 높았으며, 대사증후군의 지표 중 HDL-콜레스테롤 수치는 낮았고 그 외의 지표와는 유의한 관계를 보이지 않았다

**Table 2.** Comparisons of parameters of the metabolic syndrome according to the PSQI score (N = 100).

Variables	Good sleeper (N = 57)	Poor sleeper (N = 43)	P value*
WC (cm)	87.48 ± 8.42	87.41 ± 7.65	0.966
FBS (mg/dL)	101.04 ± 30.34	100.09 ± 18.45	0.858
SBP (mmHg)	130.84 ± 14.63	126.26 ± 11.72	0.095
DBP (mmHg)	80.56 ± 10.15	77.67 ± 7.71	0.109
TG (mg/dL)	157.68 ± 94.38	151.16 ± 67.98	0.689
HDL-C (mg/dL)	45.14 ± 9.01	41.02 ± 7.95	0.019
Number of components of the metabolic syndrome			
0	10 (17.5)	6 (14.0)	0.785
≥ 1	47 (82.4)	37 (86.0)	0.785
≥ 2	34 (60.0)	28 (65.1)	0.678
≥ 3	25 (43.9)	16 (37.2)	0.543
≥ 4	3 (5.2)	6 (14.0)	0.168

WC: waist circumference, FBS: fasting blood sugar, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, TG: triglyceride, HDL: high-density lipoprotein.

\*P values were obtained by t-test or chi-square test. Values are mean ± standard deviation or number (%).

**Table 3.** Correlation between components of PSQI and parameters of the metabolic syndrome (N = 100).

	PSQI global score	Subjective sleep quality	Sleep latency	Sleep duration	Habitual sleep efficiency	Sleep disturbance	Use of sleeping medication	Daytime dysfunction
WC (cm)	-0.083	-0.097	0.050	-0.152	0.054	-0.111	-0.127	<0.001
SBP (mmHg)	-0.122	-0.164	-0.099	-0.041	0.040	0.014	-0.041	-0.175
DBP (mmHg)	-0.126	-0.105	-0.065	-0.062	0.037	-0.034	-0.061	-0.217
FBS (mg/dL)	0.038	-0.041	0.029	0.016	-0.066	0.106	0.001	0.113
TG (mg/dL)	-0.012	0.003	0.208*	-0.141	-0.005	-0.085	-0.037	-0.049
HDL-C (mg/dL)	-0.141	-0.229*	-0.219*	0.081	0.016	-0.084	0.015	-0.137

WC: waist circumference, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FBS: fasting blood sugar, TG: triglyceride, HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

\* P < 0.05, by Pearson's correlation analysis.

**Table 4.** Cardiovascular risk factors by sleep latency groups (Mean  $\pm$  SD).

Variables	Sleep latency			
	Group 1 (N = 40)	Group 2 (N = 40)	Group 3 (N = 20)	P value*
WC (cm)	86.69 $\pm$ 8.16	88.27 $\pm$ 7.11	87.34 $\pm$ 8.79	0.684
SBP (mmHg)	130.88 $\pm$ 13.31	127.45 $\pm$ 15.13	127.70 $\pm$ 10.68	0.487
DBP (mmHg)	80.20 $\pm$ 9.18	78.90 $\pm$ 10.14	78.40 $\pm$ 7.69	0.730
FBS (mg/dL)	102.53 $\pm$ 34.96	97.10 $\pm$ 16.55	103.90 $\pm$ 18.73	0.530
TG (mg/dL)	136.53 $\pm$ 67.06	159.82 $\pm$ 94.32	181.70 $\pm$ 86.70	0.128
HDL-C (mg/dL)	44.65 $\pm$ 10.49	44.58 $\pm$ 7.49	38.40 $\pm$ 5.23	0.017 <sup>†</sup>
WBC (cells/ $\mu$ L)	6495.00 $\pm$ 1535.53	6421.50 $\pm$ 1616.75	8219.05 $\pm$ 2334.07	0.001 <sup>†</sup>
hs-CRP (mg/dL)	0.195 $\pm$ 0.319	0.115 $\pm$ 0.166	0.244 $\pm$ 0.568	0.334
Lp(a) (mg/dL)	12.31 $\pm$ 12.50	11.49 $\pm$ 14.13	20.56 $\pm$ 28.82	0.143

WC: waist circumference, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FBS: fasting blood sugar, TG: triglyceride, HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol, WBC: white blood cell count, hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein, Lp(a): lipoprotein (a).

\*P values were obtained by ANOVA. <sup>†</sup>P < 0.05, All values are mean  $\pm$  standard deviation, Subjects were classified by 3 groups on the basis of total sleep latency score; group 1: score 0, group 2: score 1, group 3: score 2 or 3.

(P=0.001)(표 4).

## 고찰

본 연구는 중년 남성에서 수면의 질의 감소와 대사증후군과의 관련성을 살펴보고자 하였다. 수면의 질의 감소가 대

사증후군에 미치는 효과에 대한 기전은 아직까지 명확하게 알려져 있지는 않지만 기존에 잘 알려진 심혈관질환의 전통적인 위험요소였던 인슐린 저항성, 혈압 상승 등이 대사증후군의 발현으로 이어졌을 것으로 여겨지고 있다. 그 외에 혈관 내 피세포의 기능, 염증성 사이토카인, 교감 신경계에 미치는 수면의 효과가 대사증후군에 영향을 미칠 수 있다.<sup>19)</sup>

대사증후군의 진단기준은 인슐린 저항성을 조기 발견하



기 위한 간접측정도구로 인슐린 저항성을 측정하기 위한 실질적인 대안으로 받아들여지고 있다. 대사증후군의 각종 관련 지표들 모두 정도의 차이는 있으나 병태생리적인 측면에서는 인슐린 저항성이 대부분 관여하게 되는데 이러한 인슐린에 의한 각종 대사관련 경로에서의 상호작용에 의해 다양한 임상양상이 나타나게 된다. 그 중 HDL-콜레스테롤은 인슐린 저항성과 관련되어 심혈관질환의 발생 위험을 예측하는 중요한 지표로 알려져 있다.

본 연구에서는 PSQI global score와 대사증후군의 구성 요소 수는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았으나 수면의 질이 불만족스러운 군에서 만족스러운 군에 비해 HDL-콜레스테롤이 통계적으로 유의하게 낮은 것을 확인할 수 있었다. 이는 수면의 질이 좋지 않은 사람에서 대사증후군의 위험도가 증가할 수 있다는 것을 반영하는 것이라고 할 수 있다. 2004년 Coughlin 등<sup>20)</sup>의 연구에서 수면 무호흡증 환자와 대조군을 대상으로 대사증후군 지표들을 비교하였는데, 대조군에 비해 수면 무호흡증군에서 HDL-콜레스테롤이 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다. 수면 무호흡증이 주간 졸림증이나 수면의 질 악화에 중요한 원인이라고 알려져 있으므로, 수면의 질이 좋지 않은 군에서 HDL-콜레스테롤이 낮은 결과를 보인 본 연구와 비슷한 맥락으로 해석할 수 있다. 반면 Jennings 등<sup>21)</sup>이 210명의 중년 남성을 대상으로 시행한 연구에서는 PSQI global score가 높을수록 체질량 지수 및 허리둘레, 체지방률과 같은 비만 지표와 공복혈당 및 인슐린 저항성이 높게 나타났다. 본 연구에서와는 달리 혈청 지질 농도와는 관련성이 없는 것으로 나타났다. 이처럼 수면의 질과 혈청 지질 농도와의 관련성에 대한 연구 결과는 아직 논란의 여지가 있으므로 좀 더 연구가 필요할 것으로 사료된다.

PSQI global score 및 세부 항목 7가지와 대사증후군 지표들과의 연관성을 알아본 결과에서는 '주관적 수면의 질' 항목의 점수와 HDL-콜레스테롤이 음의 상관관계를 보였으며 ( $P<0.05$ ), 입면시간에 대해서는 중성지방과 양의 상관관계를, HDL-콜레스테롤과는 음의 상관관계를 보이고 있었다. 기존의 연구들<sup>19,22)</sup>에서 수면시간의 감소가 대사증후군과 관련이 있다고 밝힌 것과 달리 본 연구에서는 수면시간과 대사증후군 지표들 간에는 통계적으로 유의한 관계는 없었으며, 주관적인 수면의 질이나 입면시간이 이상지질혈증과 연관성을 보였다. 이는 총 수면시간 이외에도 쉽게 잠에 들지 못하거나 주관적인 수면 만족도가 낮은 경우 대사증후군의 지표에 영향을 미칠 수 있으며, 수면의 질의 감소가 죽상동맥경화증 및 심혈관질환의 위험요인으로 작용할 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

입면시간과 대사증후군과의 관련성에 대해 더 자세하게 알아보기 위해 입면시간에 따라 나눈 세 군에서 대사증후군 지표 및 염증 표지자들에 대해 분석한 결과, 입면시간이 길수록 HDL-콜레스테롤이 통계적으로 유의하게 낮았으며, 염증 표지자 중에서는 총 백혈구 수치가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. Naoko와 Hisataka<sup>23)</sup>는 208명의 남성 근로자를 대상으로 한 연구에서 주관적인 수면의 질의 감소가 백혈구 수치의 증가와 관련 있음을 보고했다. 백혈구는 염증성 사이토카인을 생성하여 여러 가지 염증 반응을 유발시킬 수 있으며, 이는 혈관 내피의 기능 장애와 혈전 형성을 잇달아 일으킬 수 있다. 또한 백혈구의 증가는 혈류의 성질과 혈관의 저항성을 변화시켜서 조직의 허혈상태를 초래할 수도 있다. 여러 연구에서<sup>24,25)</sup> 백혈구 수치의 증가가 대사증후군과 밀접한 관련이 있다는 것이 증명되었는데, Yoon 등<sup>26)</sup>은 백혈구 수는 대사증후군을 충족시키는 항목 수가 많을수록 증가할 뿐 아니라 대사증후군의 발생 위험도 또한 백혈구 수가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 것을 발견하였다. 대사증후군과 백혈구 수치와의 이러한 관련성은 적어도 부분적으로라도 입면시간이 긴 사람들에서 대사증후군이 증가할 것이라는 설명이 될 수 있을 것이다.

그러나 본 연구에서 또 다른 염증 표지자인 hs-CRP와 Lipoprotein(a)는 입면시간과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. hs-CRP 및 Lipoprotein(a)와 입면시간을 비교한 연구 결과가 없어 직접적으로 비교하기는 힘들지만 Mills 등<sup>27)</sup>이 발표한 수면장애가 없는 173명의 성인에서 수면다원화 검사를 통해 평가한 수면의 질과 염증 표지자와의 관계를 조사한 연구에서 강력한 혈관 수축 및 염증 매개 물질인 endothelin-1과 또 다른 염증 표지자인 interleukin-6가 입면시간이 길수록 통계적으로 유의하게 증가한다고 보고된 바가 있다. 앞으로 hs-CRP 및 lipoprotein(a)를 비롯한 다양한 염증 표지자들을 이용해 대사증후군과 입면시간과의 연관성에 관한 좀 더 대규모의 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 단면조사로 수행된 연구이기 때문에 수면의 질과 대사증후군과의 시간적 선후 관계를 분명히 알 수 없어 정확한 인과관계를 제시할 수 없다는 점이다. 둘째, 교육수준, 소득수준, 스트레스 정도, 우울정도 등과 같은 인구사회학적인 인자들을 통제하지 못한 점이다. 마지막으로, 수면의 질의 측정을 위해 주관적인 설문지법을 이용하였다는 것이다. 수면의 질을 정의하고 측정하는 데 있어 가장 객관적인 검사인 수면다원검사는 그 측정이 어렵고 복잡할 뿐 아니라 비용이 비싸서 임상적으로 많은 환자들에게 적용하기에는 어려움이 있는 반면 설문지를

이용하면 상대적으로 간편하고 비용이 적게 들어 다수의 대상군을 조사하기에 적합하며, 대상군의 일상 수면을 조사함으로써 수면 환경이 수면다원검사실이라는 인위적 환경으로 변화한 것에 따른 오차를 배제할 수 있다는 장점도 있다. 그러나 수면다원검사나 입면시간 반복검사와 같은 보다 객관적인 검사를 통해 본 연구결과의 재확인 필요하다고 생각된다. 이러한 제한점에도 불구하고 이번 연구에서는 중년 남성에서 수면의 질의 감소가 HDL-콜레스테롤의 감소와 관련이 있으며, 특히 입면시간은 HDL-콜레스테롤과 중성지방 및 총 백혈구 수치와 관련이 있음을 확인할 수 있었고 이를 통해 수면의 질의 감소가 대사증후군 및 심혈관질환의 위험요인으로 작용할 수도 있음을 확인하였다는 점에서 그 의의가 있다고 하겠다.

향후 수면장애 집단을 대상으로 수면의 질을 향상시키는 중재 프로그램이 대사증후군이나 심혈관질환의 위험인자에 미치는 효과에 관한 전향적인 연구가 요구된다. 우을증,<sup>28)</sup> 불안장애<sup>29)</sup> 환자에서 특히 입면시간이 지연되고 수면효율이 감소하는 경향을 보이므로 이러한 환자들에서 대사증후군과의 관련성을 밝혀보는 것도 의미가 있을 것이다. 일차 진료의는 수면 장애가 있는 환자들에게 관심을 높이고 수면의 개선을 통해 대사증후군 및 심혈관질환을 예방하고 삶의 질을 개선시키는 데 노력을 기울일 필요가 있겠다.

## 요약

**연구 배경:** 최근 수면 박탈이 비만, 인슐린 저항성 및 혈압 상승 등과 연관되어 있다고 밝혀지면서 수면과 대사증후군과의 관계에 대해 관심을 갖게 되었다. 그러나 수면의 질과 대사증후군과의 관계에 대한 연구는 미미한 실정으로 본 논문에서는 Pittsburgh Sleep Quality Scale (PSQI)을 이용하여 평가한 수면의 질과 대사증후군과의 관계를 알아보려고 하였다.

**방법:** 2008년 3월부터 5월까지 일개 대학병원 건강증진센터에 내원한 중년 남성 100명을 대상으로 하였다. PSQI 총점에 따라 불만족스러운 수면군(N=47)과 만족스러운 수면군(N=53), 두 군으로 분류하였으며 수면의 질과 대사증후군 지표 및 염증 표지자와의 관계를 분석하였다. 대사증후군은 2005년 AHA/NHLBI에서 제시한 진단기준에 따라 정의하였다.

**결과:** 수면의 질에 따라 분류한 두 군에서 인구 사회학적 특성은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 대사증후군 지표를 비교한 결과 불만족스러운 수면군의 HDL-콜레스테롤이 만족스러운 수면군에 비해 통계적으로 유의하게 낮

은 것으로 나타났다( $P<0.05$ ). PSQI 총점 및 각 세부 항목과 대사증후군 지표들과의 관계를 분석한 결과에서 '주관적 수면의 질' 항목의 점수와 HDL-콜레스테롤은 음의 상관관계를 보였으며( $P<0.05$ ), 입면시간은 중성지방과는 양의 상관관계를, HDL-콜레스테롤과는 음의 상관관계를 보였다( $P<0.05$ ). 입면시간이 길수록 염증표지자 중 총 백혈구 수치가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $P=0.001$ ).

**결론:** 이상의 결과들에서 수면의 질의 감소가 대사증후군의 지표 중 HDL 콜레스테롤의 감소와 염증표지자 중 총 백혈구 수치의 증가와 관련이 있으며, 이로서 수면의 질이 심혈관질환의 위험요인으로 작용할 수 있음을 확인할 수 있었다. 향후 수면장애 집단을 대상으로 수면의 질을 향상시키는 중재 프로그램이 대사증후군과 심혈관질환의 위험인자에 미치는 효과에 관한 전향적인 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

**중심단어:** 수면의 질; Pittsburgh Sleep Quality Index; 대사증후군

## 참고 문헌

- Kaplan H, Sadock B. Normal sleep and sleep disorders: synopsis of psychiatry. 5th ed. Baltimore (MD): Williams & Wilkins; 1988.
- Ohayon MM, Hong SC. Prevalence of insomnia and associated factors in South Korea. J Psychosom Res 2002; 53: 593-600.
- Metlaine A, Leger D, Choudat D. Socioeconomic impact of insomnia in working populations. Ind Health 2005; 43: 11-9.
- Phillips B, Mannino D. Correlates of sleep complaints in adults: the ARIC study. J Clin Sleep Med 2005; 1: 277-83.
- Kojima M, Wakai K, Kawamura T, Tamakoshi A, Aoki R, Lin Y, et al. Sleep patterns and total mortality: a 12-year follow-up study in Japan. J Epidemiol 2000; 10: 87-93.
- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998; 15: 539-53.
- Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. JAMA 2002; 288: 2709-16.
- Park HS, Shin HC, Kim BS, Lee KY, Choi WS, Shin JA, et al. Prevalence and associated factors metabolic syndrome among

- adults in primary care. *Korean J Obes* 2003; 12: 108-203.
9. Zhong X, Hilton HJ, Gates GJ, Jelic S, Stern Y, Bartels MN, et al. Increased sympathetic and decreased parasympathetic cardiovascular modulation in normal humans with acute sleep deprivation. *J Appl Physiol* 2005; 98: 2024-32.
10. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999; 354: 1435-9.
11. Lusardi P, Mugellini A, Preti P, Zoppi A, Derosa G, Fogari R. Effects of a restricted sleep regimen on ambulatory blood pressure monitoring in normotensive subjects. *Am J Hypertens* 1996; 9: 503-5.
12. Yaggi HK, Araujo AB, McKinlay JB. Sleep duration as a risk factor for the development of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29: 657-61.
13. Ayas NT, White DP, Al-Delaimy WK, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer FE, et al. A prospective study of self-reported sleep duration and incident diabetes in women. *Diabetes Care* 2003; 26: 380-4.
14. Hasler G, Buysse DJ, Klaghofer R, Gamma A, Ajdacic V, Eich D, et al. The association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13-year prospective study. *Sleep* 2004; 27: 661-6.
15. Gottlieb DJ, Punjabi NM, Newman AB, Resnick HE, Redline S, Baldwin CM, et al. Association of sleep time with diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Arch Intern Med* 2005; 165: 863-7.
16. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989; 28: 193-213.
17. Backhaus J, Junghanns K, Broocks A, Riemann D, Hohagen F. Test-retest reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index in primary insomnia. *J Psychosom Res* 2002; 53: 737-40.
18. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, Blood institute Scientific statement. *Circulation* 2005; 112: 2735-52.
19. Wolk R, Somers VK. Sleep and the metabolic syndrome. *Exp Physiol* 2007; 92: 67-78.
20. Coughlin SR, Mawdsley L, Mugarza JA, Calverley PM, Wilding JP. Obstructive sleep apnea is independently associated with an increased prevalence of metabolic syndrome. *Eur Heart J* 2004; 25: 735-41.
21. Jennings JR, Muldoon MF, Hall M, Buysse DJ, Manuck SB. Self-reported sleep quality is associated with the metabolic syndrome. *Sleep* 2007; 30: 219-23.
22. Choi KM, Lee JS, Park HS, Baik SH, Choi DS, Kim SM. Relationship between sleep duration and the metabolic syndrome: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *Int J Obes* 2008; 32: 1091-7.
23. Naoko N, Hisataka S. Subjective poor sleep and white blood cell count in male Japanese workers. *Ind Health* 2007; 45: 296-300.
24. Friedman GD, Tekawa I, Grimm RH, Manolio T, Shannon SG, Sidney S. The leucocyte count: correlates and relationship to coronary risk factors: the CARDIA study. *Int J Epidemiol* 1990; 19: 889-93.
25. Hansen LK, Grimm RH Jr, Neaton JD. The relationship of white blood cell count to other cardiovascular risk factors. *Int J Epidemiol* 1990; 19: 881-8.
26. Yoon WS, Lee MS, Yu BC, Lee YH. Association between white and red blood cell counts in peripheral blood and metabolic syndrome. *Korean J Obes* 2007; 16: 154-61.
27. Mills PJ, von Kanel R, Norman D, Natarajan L, Ziegler MG, Dimsdale JE. Inflammation and sleep in health individuals. *Sleep* 2007; 30: 729-35.
28. Motivala SJ, Sarfatti A, Olmos L, Irwin MR. Inflammatory markers and sleep disturbance in major depression. *Psychosom Med* 2005; 67: 187-94.
29. Viens M, De Koninck J, Mercier P, St-Onge M, Lorrain D. Trait anxiety and sleep-onset insomnia: evaluation of treatment using anxiety management training. *J Psychosom Res* 2003; 54: 31-7.